

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-326554
(P2002-326554A)

(43)公開日 平成14年11月12日(2002. 11. 12)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)
B 6 0 R 21/32		B 6 0 R 21/32	2 F 0 5 1
G 0 1 L 5/00	1 0 1	G 0 1 L 5/00	1 0 1 Z 3 B 0 8 7
H 0 1 H 13/00		H 0 1 H 13/00	B 3 D 0 5 4
13/16		13/16	B 5 G 0 0 6
13/70		13/70	E 5 G 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-134234(P2001-134234)

(22)出願日 平成13年5月1日(2001.5.1)

(71)出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(72)発明者 後藤 守孝

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ
クラ佐倉事業所内

(72)発明者 田中 渉

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ
クラ佐倉事業所内

(74)代理人 100092820

弁理士 伊丹 勝

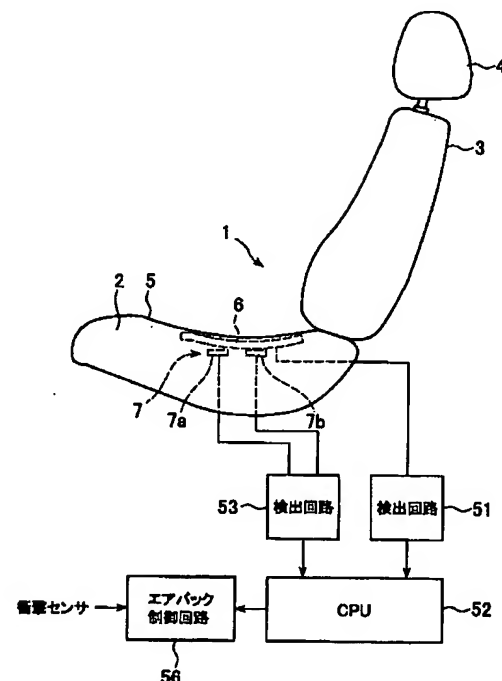
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ハイブリッドセンサ及び着座検出システム

(57)【要約】

【課題】 着座している人体とチャイルドシートとを判別することができると共に、着座している人体の着座状態等を判別することができるハイブリッドセンサ及び着座検出システムを提供する。

【解決手段】 座席1の着座部2の表皮5の直下にシート状の着座センサ6が埋め込まれ、着座部2の内部には一対の電極7a、7bからなる近接センサ7が埋め込まれている。着座センサ6は、一対の可撓性シートを、絶縁スペーサを介して重合することにより構成されたメンブレンスイッチであり、オンになった接点部の位置が検出できるようになっている。近接センサ7は、電極7a、7b間の容量変化を検出できるようになっている。CPU52は、着座センサ6及び近接センサ7の出力データに基づいて人体とチャイルドシートとの判別及び着座の有無や着座状態等を判定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 座席の着座部に配置され前記着座部の座面に加わる荷重の荷重分布パターンを検出する着座センサと、

前記着座部及び背面部の少なくとも一方に配置され誘電体の近接を電極間の容量変化によって検出する近接センサと、

前記着座センサ及び近接センサの検出出力の組み合わせによって前記着座部への着座の有無、着座位置及び着座対象を判別する着座判別手段とを備えたことを特徴とする着座検出システム。

【請求項2】 前記着座センサは、着座対象物の着座位置、着座重量及び着座面積を判別するものであることを特徴とする請求項1記載の着座検出システム。

【請求項3】 前記近接センサは、人間とチャイルドシートとを判別するものであることを特徴とする請求項1又は2記載の着座検出システム。

【請求項4】 前記着座センサは、一对の可撓性シートを絶縁スペーサを介して重合することにより形成され、前記一对の可撓性シートの対向面にそれぞれ導電パターンが形成されると共に、前記絶縁スペーサの所定位置に接点部を形成するための開口部が形成されたメンブレンスイッチを含み、

前記近接センサは、前記一对の可撓性シートの少なくとも一方に形成された一对の電極を含むことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項記載の着座検出システム。

【請求項5】 一对の可撓性シートを絶縁スペーサを介して重合することにより形成され、前記一对の可撓性シートの対向面にそれぞれ導電パターンが形成されると共に、前記一对の可撓性シートの少なくとも一方に一对の電極が形成され、前記絶縁スペーサの所定位置に接点部を形成するための開口部が形成されたメンブレンスイッチからなるセンサであって、

前記接点部で前記可撓性シートの厚み方向の荷重が加わると前記開口部位置で対向する前記導電パターンが接触して前記荷重の荷重分布パターンを検出する着座センサと、前記一对の可撓性シートに誘電体が近接すると前記一对の電極間に起こる容量変化を検出する近接センサとを備えたことを特徴とするハイブリッドセンサ。

【請求項6】 前記着座センサは、圧力を検出する感圧式センサであることを特徴とする請求項5記載のハイブリッドセンサ。

【請求項7】 前記近接センサは、前記一对の電極間の静電容量の変化を検出して人間とチャイルドシートとを判別するための静電容量式センサであることを特徴とする請求項5又は6記載のハイブリッドセンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、自動車の座席等に設置して着座状態や着座対象を判別するハイブリッド

センサ及び着座検出システムに関し、特に自動車の助手席に設置してエアバッグ制御のために用いるハイブリッドセンサ及び着座検出システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、この種の着座検出システムは、例えば助手席に人が乗車しているかないか、又はその体格等を判定し、エアバッグの作動状態を制御するのに使用されている。この着座センサとして、比較的低コストでシステムを構成することが可能なメンブレンスイッチを使用したものが知られている。

【0003】図8は、メンブレンスイッチを使用した着座センサの構成を示す図である。メンブレンスイッチは、一对の可撓性シート101、102を絶縁スペーサ103を介して重合することにより構成される。可撓性シート101、102の対向面には、それぞれ導電パターン104、105が形成される。絶縁スペーサ103の所定位置には、開口部106が形成され、この開口部106の上下の導電パターン104、105が接点部107を形成する。接点部107に可撓性シート101、102の厚み方向の荷重が加わると、開口部106を介して導電パターン104、105が接触するので、この接触により流れる電流を検知することによって着座の有無等を判定することができる。人体の場合、弾性を有するので、座席上に複数の接点部107の開口部106の部分の可撓性シート101に荷重が加わり、この荷重が検出される。

【0004】一方、座席に複数の電極を配置して、電極間の容量変化によって人の着座の有無や乗員が大人であるのか又は子供であるのか等を検出する近接センサを用いた着座検出システムも知られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、メンブレンスイッチを用いた着座センサでは、荷重の加わり具合等により、大人であるのか又は子供であるのか、前方に座っているのか又は後方に座っているのかなどを判別しているため、例えば人とフラットな底面を持つ種々のチャイルドシートとの識別が困難となる場合がある。通常、チャイルドシートを使用した場合、乗車するのは幼児であるため、エアバッグの作動制御は大人の場合と同じにせず、非爆発にするような制御が望まれる。また、電極間の容量変化を検出する近接センサでは、乗員が大人であるのか又は子供であるのかなどを判別するためには多数の電極が必要となると共に、それら個々の電極からの検出信号を利用して着座状態等を判定する回路などが必要となるため、システム全体が高価なものになってしまう場合がある。

【0006】この発明は、このような問題点に鑑みてなされたもので、着座している人体とチャイルドシートとを判別することができると共に、着座している人体の着座状態等を判別することができるハイブリッドセンサ及

び着座検出システムを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明に係る着座検出システムは、座席の着座部に配置され前記着座部の座面に加わる荷重の荷重分布パターンを検出する着座センサと、前記着座部及び背面部の少なくとも一方に配置され誘電体の近接を電極間の容量変化によって検出する近接センサと、前記着座センサ及び近接センサの検出出力の組み合わせによって前記着座部への着座の有無、着座位置及び着座対象を判別する着座判別手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】例えば、前記着座センサは、着座対象物（着座している人間等）の着座位置、着座重量及び着座面積を判別するものであると良い。このようにすれば、着座している人間が大人であるか又は子供であるか等を的確に判別することができるからである。

【0009】例えば、前記近接センサは、人間とチャイルドシートとを判別するものであると良い。人間とチャイルドシートとを判別するだけの目的に用いれば、判別対象が少なくなるため、電極数を減少して安価に実現することができるからである。

【0010】なお、前記着座センサは、一対の可撓性シートを絶縁スペーサを介して重合することにより形成され、前記一対の可撓性シートの対向面にそれぞれ導電パターンが形成されると共に、前記絶縁スペーサの所定位置に接点部を形成するための開口部が形成されたメンブレンスイッチを含み、前記近接センサは、前記一対の可撓性シートの少なくとも一方に形成された一対の電極を含むものであっても良い。一つのメンブレンスイッチ上に着座センサと近接センサを形成すれば、コストの減少を図ることができるからである。

【0011】この発明に係るハイブリッドセンサは、一対の可撓性シートを絶縁スペーサを介して重合することにより形成され、前記一対の可撓性シートの対向面にそれぞれ導電パターンが形成されると共に、前記一対の可撓性シートの少なくとも一方に一対の電極が形成され、前記絶縁スペーサの所定位置に接点部を形成するための開口部が形成されたメンブレンスイッチからなるセンサであって、前記接点部で前記可撓性シートの厚み方向の荷重が加わると前記開口部位置で対向する前記導電パターンが接触して前記荷重の荷重分布パターンを検出する着座センサと、前記一対の可撓性シートに誘電体が近接すると前記一対の電極間に起こる容量変化を検出する近接センサとを備えたことを特徴とする。

【0012】なお、前記着座センサは、圧力を検出する感圧式センサであり、前記近接センサは、前記一対の電極間の静電容量の変化を検出して人間とチャイルドシートとを判別するための静電容量式センサであると良い。このように構成された両者を組み合わせることにより、安価なハイブリッドセンサを実現することができるから

である。

【0013】この発明の着座検出システムによれば、座席の着座部に厚み方向の荷重の荷重分布パターンを検出するメンブレンスイッチからなる着座センサと、着座部及び背面部の少なくとも一方に誘電体の近接を一對の電極間の容量変化によって検出する近接センサとが配置され、これらセンサの検出力によって着座判別手段が人体とチャイルドシートとの判別や着座の有無、着座位置及び着座対象等を判別するため、着座している人体とチャイルドシートとを簡単に判別することができると共に、着座している人体の着座状態等を詳細且つ容易に判別することができる。このため、人体とチャイルドシートとを判別することができる機能を備えた着座検出システムを安価に実現することができる。これにより、着座検出システムの製造コストの削減を図ることができる。

【0014】この発明のハイブリッドセンサによれば、一対の可撓性シートの対向面に導電パターンが形成され、少なくとも一方のシートに一対の電極が形成され、所定位置に接点部を形成するための開口部が形成された絶縁スペーサを重合してなるメンブレンスイッチに、可撓性シートの厚み方向に荷重が加わるとその荷重の荷重分布パターンを検出する着座センサと、誘電体が近接したことを一對の電極間の容量変化で検出する近接センサとを形成してなるため、一つのメンブレンスイッチで着座している人体とチャイルドシートとを検出することができると共に、着座している人体の着座状態等を検出することが可能となる。このため、安価に異なる検出機能を備えたセンサを実現することができる。これにより、着座センサ及び近接センサの製造コストの削減を図ることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照して、この発明の好ましい実施の形態を説明する。図1は、この発明の一実施形態に係る着座検出システムとそれが適用される自動車用座席を示す図である。座席1は、着座部2、背もたれ部3及びヘッドレスト4により構成される。着座部2の表面には、布張り又は革張り等の表皮5が形成され、この表皮5の直下には、シート状の着座センサ6が埋め込まれている。また、着座部2の内部には、一対の電極7a、7bからなる近接センサ7が埋設されている。なお、これら着座センサ6及び近接センサ7は、確実にセンシングできる位置であれば着座部2のどの位置に配置されても良い。また、近接センサ7は、背もたれ部3に配置されても良い。

【0016】図2は、着座センサ6の一部を切り欠いて示す分解斜視図である。着座センサ6は、メンブレンスイッチからなるもので、ポリエステルフィルムのような絶縁樹脂フィルム等からなる一対の可撓性シート11、12を、絶縁スペーサ13を介して重合することにより構成されている。一対の可撓性シート11、12の対向

面11a, 12aには、それぞれ銀ペースト等の導電材からなる導電パターン14, 15がスクリーン印刷等の方法で形成されている。図中上側の導電パターン14は、この例では接点部16に対応する部分にそれぞれ形成されるランド部14aと、これらランド部14aを、例えば+側電源端子に共通に接続するリード部14bとにより構成されている。図中下側の導電パターン15は、この例では接点部16に対応する部分にそれぞれ形成されるランド部15aと、各ランド部15aに流れる電流を個別的に検出回路51（図1参照）に導くリード部15bとから構成されている。絶縁スペーサ13の接点部16に対応する位置には、ランド部14a, 15aが互いに十分に接触できるだけの開口径を有する開口部17が形成され、この開口部17を介して着座部2への荷重印加時に上下のランド部14aと15aとが接触するような構造となっている。

【0017】一方、近接センサ7は、上述したように一組の電極7a, 7bからなり、図3(a)に示すように、電極7a, 7bの近傍に人体又はチャイルドシート（プラスチック類）が存在しないときには所定の容量値が観測される。しかし、同図(b)に示すように、電極7a, 7bの近傍（電極7a, 7b間）に人体54又はチャイルドシート55が存在する場合には、シャunting電流 i_s が発生し、見かけ上電極7a, 7bの容量を、同図(a)の場合よりも低下させる。この容量変化を検出回路53（図1参照）で検出する。なお、電極7a, 7bの近傍に、人体54が存在する場合と、チャイルドシート55が存在する場合とでは、検出される容量の変化具合が異なるため、検出回路53は、これら容量変化の程度により、着座部2への乗員の存在の有無や、乗員の存在がある場合は人体54であるか又はチャイルドシート55であるか等を検出する。図4は、この近接センサ7の検出回路53の内部構造を示す回路図である。発振回路61は、電極7aに所定周波数の発振信号を供給する。電極7aからの発振信号は、電極7bで受信される。この受信信号は、容量63が帰還経路に接続されたアンプ62で増幅された後、A/D変換器64でアナログ信号からデジタル信号に変換されてCPU52に供給される。電極7a, 7b間の容量をC、帰還経路に接続された容量を C_r 、入力電圧を V_{in} とすると、出力電圧 V_{out} は、下記数1の式によって求められるので、電極7a, 7bに人体54又はチャイルドシート55が近づくほど出力電圧 V_{out} を上昇させる。

【0018】

$$\text{【数1】 } V_{out} = (C_r / C) V_{in}$$

【0019】図1及び図5に示すように、着座センサ6の各接点部16を流れる電流は、検出回路51に導入され、ここで各接点部16のオン/オフが検出されてオン/オフパターンを示すデジタルデータに変換される。また、近接センサ7で検出された容量変化は、検出回路

53で出力電圧 V_{out} に応じたデジタルデータに変換される。図1に示す着座判別手段を構成するCPU52は、これら検出回路51, 53からのデジタルデータに基づき、着座部2への着座の有無及びその対象や着座位置等を、図6に示すように判別する。例えば、近接センサ7からの容量変化に基づき検出回路53が人体54の着座を出力し、着座センサ6のオン出力パターンに基づき検出回路51がそのパターンが広範囲で前方に集中していることを出力した場合、CPU52は、着座部2に大人が前寄りに着座していることを判定する。CPU52からの判定結果は、エアバッグ制御回路56に入力され、このエアバッグ制御回路56は、CPU52からの判定結果と衝撃センサ等からの検出信号等に基づき、エアバッグの爆発／非爆発や爆発力等を決定する。これにより、例えば検出回路53がチャイルドシート55の着座を出力した場合、CPU52は、その着座位置等に関係なくエアバッグ制御回路56にチャイルドシート55の着座があることを出力し、これを受けたエアバッグ制御回路56は、エアバッグの爆発を行わないようにする等の制御が可能となる。この着座検出システムでは、近接センサ7により人体54とチャイルドシート55の判別を行い、着座センサ6により着座状態等の判別を行うため、従来着座センサのみでは難しかったチャイルドシートの識別を可能とすると共に、最小限の近接センサを併せて装備するだけでよいので、チャイルドシートの識別を可能とした着座検出システムのコストを抑えることができる。

【0020】なお、この例では、着座センサ6と近接センサ7を別々に着座部2に設置したが、両者を一体化して設置するようにしても良い。図7は、近接センサ7を形成した着座センサ6の一部を切り欠いて示す分解斜視図である。なお、既に説明した部分と重複する説明は割愛する。一对の可撓性シート11, 12の対向面11a, 12aには、導電パターン14, 15が形成され、図中上側の可撓性シート11には、一对の電極7a, 7bが導電パターン14のランド部14aやリード部14bと分離して形成されている。これら電極7a, 7bには、それぞれリード部8a, 8b接続されており、このリード部8a, 8bを介して電極7a, 7b間の容量変化が検出回路53で検出される。なお、これら電極7a, 7bは対向面11aと反対側の面11bに形成されても良いし、可撓性シート12のいずれの面に形成されても良い。このように、例えば着座センサ6と近接センサ7を同一のメンブレンスイッチを含む形態で形成することにより、着座検出システムの製造コストを削減することが可能となり、更に安価にチャイルドシートの識別を可能とした着座検出システムを提供することができる。

【0021】

【発明の効果】以上述べたように、この発明によれば、

座席の着座部に厚み方向の荷重の荷重分布パターンを検出するメンブレンスイッチからなる着座センサと、着座部及び背面部の少なくとも一方に誘電体の近接を一对の電極間の容量変化によって検出する近接センサとが配置され、これらセンサの検出出力によって着座判別手段が人体とチャイルドシートとの判別や着座の有無、着座位置及び着座対象等を判別するため、着座している人体とチャイルドシートとを簡単に判別することができると共に、着座している人体の着座状態等を詳細且つ容易に判別することができる。このため、人体とチャイルドシートとを判別することができる機能を備えた着座検出システムを安価に実現することができる。これにより、着座検出システムの製造コストの削減を図ることができるという効果を奏する。また、この発明のハイブリッドセンサによれば、一对の可撓性シートの対向面に導電パターンが形成され、少なくとも一方のシートに一对の電極が形成され、所定位置に接点部を形成するための開口部が形成された絶縁スペーサを重合してなるメンブレンスイッチに、可撓性シートの厚み方向に荷重が加わるとその荷重の荷重分布パターンを検出する着座センサと、誘電体が近接したことを一对の電極間の容量変化で検出する近接センサとを形成してなるため、一つのメンブレンスイッチで着座している人体とチャイルドシートとを検出することができると共に、着座している人体の着座状態等を検出することが可能となる。このため、安価に異な

る検出機能を備えたセンサを実現することができる。これにより、着座センサ及び近接センサの製造コストの削減を図ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施形態に係る着座検出システムとそれが組み込まれる自動車用座席を示す図である。

【図2】 同システムに使用される着座センサの一部を切り欠いて示す分解斜視図である。

【図3】 同システムに使用される近接センサの原理を説明するための図である。

【図4】 同近接センサとその検出回路を示す回路図である。

【図5】 同システムの着座センサの検出系を示す回路図である。

【図6】 同システムの着座判別パターンを示す図である。

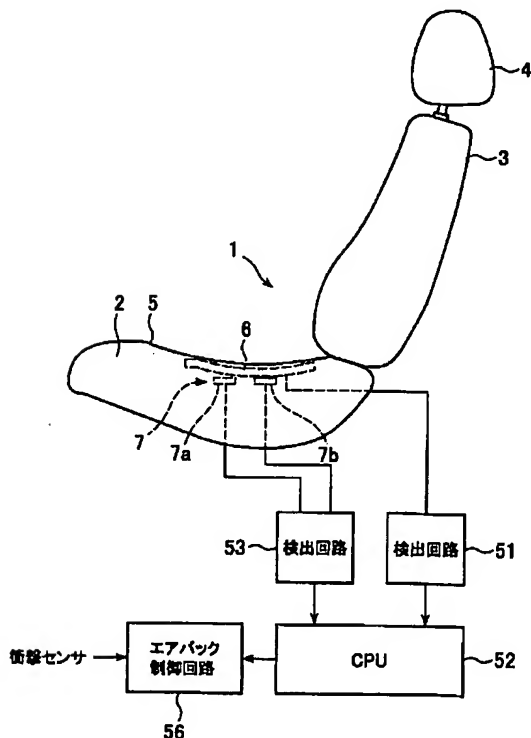
【図7】 近接センサを形成した着座センサの一部を切り欠いて示す分解斜視図である。

【図8】 従来の着座センサを示す一部を切り欠いて示す斜視図である。

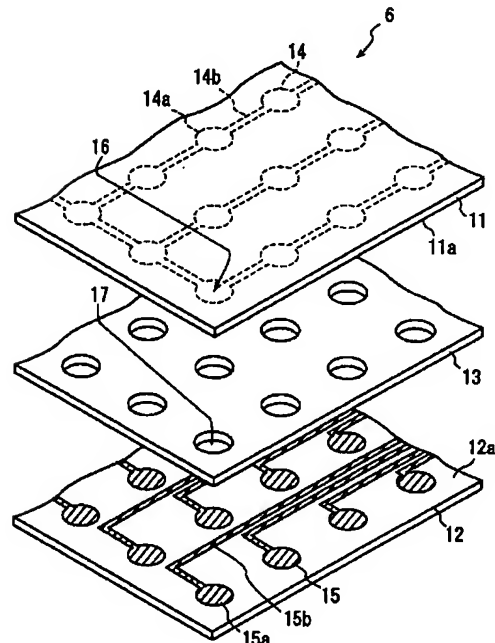
【符号の説明】

1…座席、2…着座部、3…背もたれ部、4…ヘッドレスト、5…表皮、6…着座センサ、7…近接センサ、51、53…検出回路、52…CPU、56…エアバッグ制御回路。

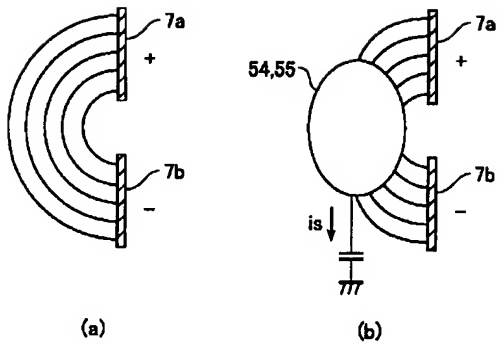
【図1】



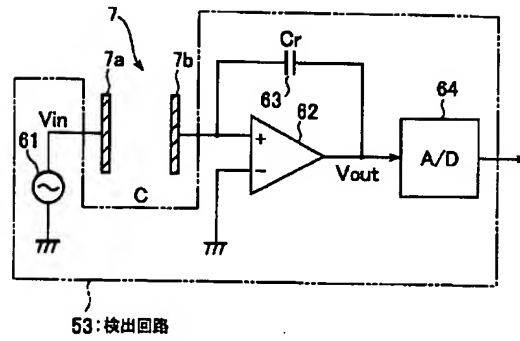
【図2】



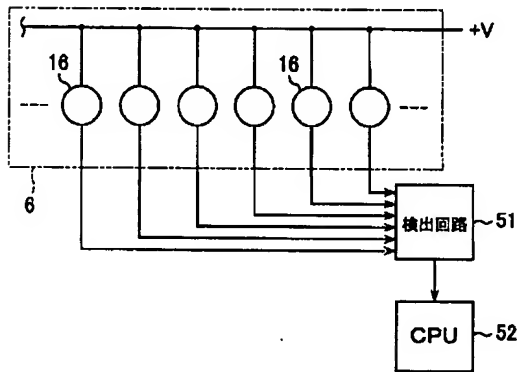
【図3】



【図4】



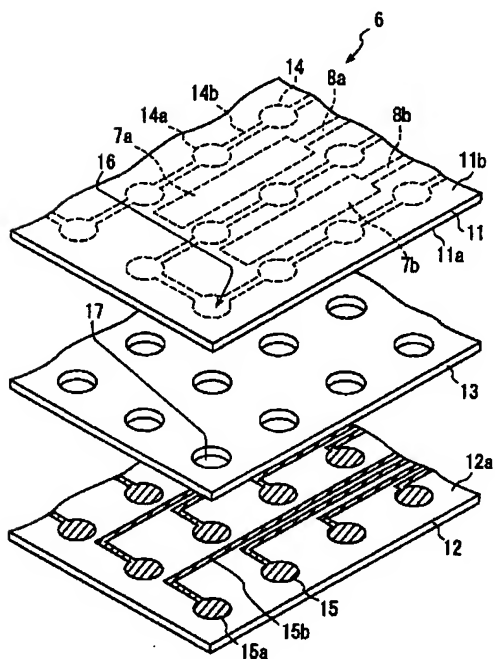
【図5】



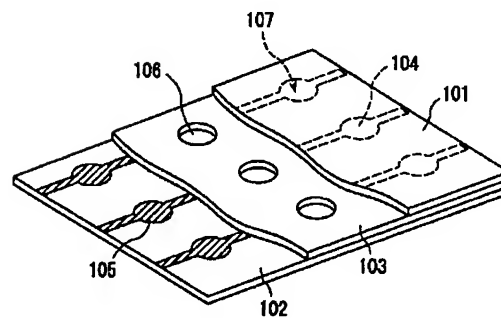
【図6】

近接センサ出力		人体	チャイルドシート
着座センサ出力	広範囲	前方	大人（前寄り）
		後方	大人（後寄り）
	狭範囲	前方	子供（前寄り）
		後方	子供（後寄り）
			種別に基づく オン出力パターン

【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁷

識別記号

F I

ターマコード (参考)

H O 1 H 36/00

H O 1 H 36/00

V

// B 6 O N 2/44

B 6 O N 2/44

F ターム (参考) 2F051 AA01 AB06 AB07 BA08

3B087 DE08

3D054 EE11 EE31

5G006 AA01 FB29 FB31 FD02 LG07

5G046 AA01 AA03 AB01 AC22 AD02

AD16 AD22 AE29

(19) Japanese Patent Office (JP) (12) **PATENT PUBLICATION** (A) (11) Patent publication number
Patent Publication 2002-326554
(P2002-326554A)

(43) Publicized date: Heisei 14th year November 12 (2002. 11. 12)

(51)Int.Cl. ⁷	ID Code	Office control number	FI	Theme code (reference)
B60R 21/32			B60R 21/32	2F051
G01L 5/00	101		G01L 5/00 101Z	3B087
H01H 13/00			H01H 13/00 B	3D054
13/16			13/16 B	5G006
13/70			13/70 E	5G046

Examination is not requested, Number of Claims 7 OL
(Total 6 pages) Continued to the last page.

(21) Filing number:
Patent Application 2001-134234 (P2001-134234)

(22) Filed date:
Heisei 13th year May 1 (2001. 5. 1)

(71) Applicant: 000005186
Fujikura Ltd.
1-5-1 Kiba, Koto-ku, Tokyo
(72) Inventor: Moritaka Goto
Fujikura Ltd.
1440 Rokusaki, Sakura-shi, Chiba-prefecture
(72) Inventor: Satoru Tanaka
Fujikura Ltd.
1440 Rokusaki, Sakura-shi, Chiba-prefecture
(74) Attorney: 100092820
Masaru Itami, Patent Agent

Continued to the last page.

(54) [Title of invention] Hybrid sensor and seating detection system

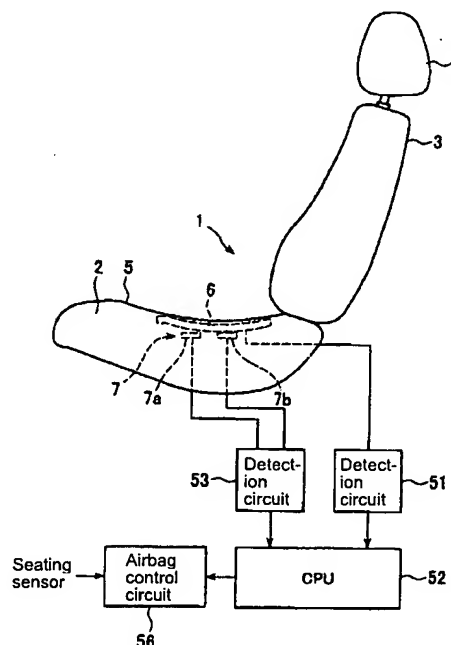
(57) [Summary]

[Objective] To provide a hybrid sensor and a seating detection system which is able to distinguish between sitting human body and child seat and identify such as sitting condition of sitting human body.

[Method for solution] A seating sensor 6 in sheet shape is buried immediately under covering 5 of seat bottom 2 of seat 1 and a proximity sensor comprising a pair of electrodes 7a and 7b is embedded inside the seat bottom 2. The seating sensor 6 is a membrane switch constructed by polymerizing* a pair of flexible sheets with an insulating spacer between the sheets and it is made that location of contacting point is able to be detected when it turns on.

*Translator's note: This "polymerizing" should be a misuse of a word and it should be "laminating", instead. Proximity sensor 7 can detect capacitance change between the electrodes 7a and 7b. CPU 52 distinguishes human body and child seat and identifies such

as existence of sitting and condition of sitting, based on the output data from seating sensor 6 and proximity sensor 7.



[Claims]

[Claim 1] Seating detection system which is characterized by being located in seat bottom of seat and having,
a seating sensor which detects load distribution pattern of load being applied to above mentioned seat bottom,
a proximity sensor placed at least on either above mentioned seat bottom or back side of the chair which detects proximity of dielectric body by change of capacitance between electrodes, and
a seating detection means which detects existence of the seating on the above mentioned seat, seating position and the seating object.

[Claim 2] Seating detection system which is described in Claim 1 and characterized that above mentioned seating sensor is to detect seating position, seating weight and seating area of the seating object.

[Claim 3] Seating detection system which is described in Claim 1 or 2 and characterized that above mentioned proximity sensor is to distinguish human or child seat.

[Claim 4] Seating detection system which is described in one claim of Claims 1 through 3 and characterized that,
above mentioned seating sensor is formed by polymerizing* a pair of flexible sheet with an insulating spacer in between,
it contains a membrane switch wherein conductive pattern is formed on the opposing surfaces of the above mentioned flexible sheets and with openings are formed for forming contact points at a specific positions of above mentioned insulating spacer, and
above mentioned proximity sensor contains a pair of electrodes being formed on at least one side of above mentioned pair of flexible sheets. **Translator's note: This "polymerizing" should be a mistake of "laminating".*

[Claim 5] Hybrid sensor which is characterized that it is a sensor comprising a membrane switch wherein it is formed by polymerizing* a pair of flexible sheets with

an insulating spacer being sandwiched between, conductive patterns are formed on the opposing surfaces of above mentioned pair of flexible sheets, a pair of electrodes are formed on at least one side of above described a pair of flexible sheets, and openings to form contact points are formed at a specific location of above mentioned insulating spacer, and

it is equipped with a seating sensor which detects load distribution pattern of the load when load is applied in the thickness direction of above described flexible sheet by the contact of above mentioned opposing conductive pattern at above mentioned contact points, and a proximity sensor which detects capacitance change between a pair of electrodes when a dielectric body approximates above mentioned a pair of flexible sheets. **Translator's note: This "polymerizing" should be a mistake of "laminating".*

[Claim 6] Hybrid sensor which is described in Claim 5 and characterized that above mentioned seating sensor is a pressure sensitive sensor which detects pressure.

[Claim 7] Hybrid sensor which is described in Claim 5 or 6 and characterized that above mentioned proximity sensor is a capacitance type sensor to distinguish human and child seat by detecting capacitance change between above mentioned pair of electrodes.

[Detailed explanation of the invention]

[0001]

[Technical field that the invention belongs]

This invention relates to a hybrid sensor and a seating detection system which is installed in such as car seat and distinguish condition of the seating and seating objects, and especially relates to hybrid sensor and seating detection system being used for controlling of air bag by being installed in a passenger seat of automobile.

[0002]

[Prior technology] This type of seating detection system has been used to distinguish whether a passenger is sitting in passenger

seat or not, or such as the built of the passenger, for example, in order to control operational condition of air bag. For this seating sensor, the one using a membrane switch has been known which is able to compose the system at relatively low cost. [0003] Figure 8 shows a composition of a seating sensor which uses a membrane switch. A membrane switch is constructed by polymerizing* a pair of flexible sheet 101 and 102 with a nonconductive spacer 103 in between. **Translator's note: This "polymerizing" should be a mistake of "laminating".* Conductive patterns 104 and 105 are formed on the opposite surfaces of the flexible sheets 101 and 102, respectively. Openings 106 are formed at specific positions of insulating spacer 103 and conductive patterns 104 and 105 which are above and below the openings 106 form connecting points 107. When a weight is applied on the contacting points 107 in a direction of thickness of flexible sheets 101 and 102, conductive patterns 104 and 105 make contact through the openings 106 and such as the existence of seating is distinguished by detecting the electric current due to this contact. In case of human body, because it has elasticity, the weight is applied onto the flexible sheet 101 at the openings 106 of the multiple contacting points 107 and the applied weight is detected.

[0004] On the other hand, a seating detection system has been also known which uses a proximity sensor wherein multiple electrodes are placed in a seat to detect existence of passenger or identify the passenger as adult or child by the change of capacitance between the electrodes.

[0005]

[Problems to be solved by the invention]

However, in the case of seating sensor which uses a membrane switch, because identification of such as between adult or child, between seating position of front or back, is made by the degree of weight application, there are cases that identification

between person or various child seats having flat bottom surfaces is difficult. Normally, as the infant is a passenger when a child seat is used, operation of the air bag is controlled differently from the case of adult and a non-explosive control is desired. Also, in the case of the proximity sensor which detects capacitance change between the electrodes, entire system may become expensive because many electrodes are needed in order to distinguish the passenger as adult or child, and additionally a circuit is necessary which recognize seating condition by using the signals from those electrodes.

[0006] This invention is developed by considering these problems and it is able to distinguish between seated human body and child seat and also provides hybrid sensor and seating detection system which identify the sitting condition of a seated body.

[0007]

[Means to solve the problem] The seating detection system concerning this invention is characterized by being located in seat bottom of seat and having, a seating sensor which detects load distribution pattern of load being applied to above mentioned seat bottom, a proximity sensor placed at least on either above mentioned seat bottom or back side of the chair which detects proximity of dielectric body by change of capacitance between electrodes, and a seating detection means which detects existence of the seating on the above mentioned seat, seating position and the seating object.

[0008] For example, it is ideal if above mentioned seating sensor is the one which identifies the sitting position of the seated object (such as sitting person), weight and sitting area of the sitting object. Because by doing this way, it is able to accurately recognize such as seating passenger is an adult or a child.

[0009] For example, above mentioned proximity sensor is ideal if it distinguishes the human from child seat. If it is used only for the purpose of distinguishing between human

body and child seat, the number of the electrode may be reduced and the objective is accomplished at a lower cost because the number of the subject to be identified is reduced.

[0010] Also, above mentioned seating sensor is formed by polymerizing* a pair of flexible sheet with an insulating spacer in between, it contains a membrane switch wherein conductive pattern is formed on the opposing surfaces of the above mentioned flexible sheets and with openings are formed for forming contact points at a specific positions of above mentioned insulating spacer, and above mentioned proximity sensor contains a pair of electrodes being formed on at least one side of above mentioned a pair of flexible sheets.

**Translator's note: This "polymerizing" should be a mistake of "laminating".* This is because cost reduction is achieved if seating sensor and proximity sensor are formed in one membrane switch.

[0011] The hybrid sensor concerning this invention is characterized that it is a sensor comprising a membrane switch wherein it is formed by polymerizing* a pair of flexible sheets with an insulating spacer being sandwiched between, conductive patterns are formed on the opposing surfaces of above mentioned pair of flexible sheets, a pair of electrodes are formed on at least one side of above described a pair of flexible sheets, and openings to form contact points are formed at a specific location of above mentioned insulating spacer, and it is equipped with a seating sensor which detects load distribution pattern of the load when load is applied in the thickness direction of above described flexible sheet by the contact of above mentioned opposing conductive pattern at above mentioned contact points, and a proximity sensor which detects capacitance change between a pair of electrodes when a dielectric body approximates above mentioned a pair of flexible sheets.

**Translator's note: This "polymerizing"*

should be a mistake of "laminating".

[0012] Above mentioned seating sensor is ideal if it is a pressure sensitive sensor which detects pressure and above mentioned proximity sensor is ideal if it is a capacitance type sensor which identifies human or child seat by detecting the change of capacitance between above mentioned pair of electrodes. By combining the two which are constructed as above, hybrid sensor can be realized at a low cost.

[0013] According to the seating detection system of this invention, it is able to easily distinguish between seating of human body and child sheet and able to distinguish such as seating condition of seating human body in detail and easily, because a seating sensor comprising membrane switches that detect load distribution pattern of load in the thickness direction are located in seat bottom, and a proximity sensor which detects proximity of dielectric body with capacitance change between a pair of electrodes is located in at least one side of seat bottom or seat back, and the means to distinguish seating distinguishes human body or child sheet and distinguishes such as existence of seating, seating position and seating object with the detection output of these sensors.

Accordingly, it is able to realize a seating detection system having a function which is able to distinguish human body and child sheet at low cost. According to this, it enables reduction of production cost of seating detection system.

[0014] According to the hybrid sensor of this invention, it is able to detect seating human body and child sheet with one membrane switch and also enables the detection of such as seating condition of seating of human body, because a seating sensor which detects the load distribution pattern when load is applied to the thickness direction of flexible sheet and a proximity sensor which detects proximity of a dielectric object with capacitance change between a pair of electrodes are formed within a membrane

switch which is composed by polymerizing* insulation spacer wherein electro conductive patterns are formed on opposing surfaces of a pair of flexible sheets, a pair of electrodes are formed on at least one side of sheet, and openings for forming contact points at specific locations are formed. **Translator's note: This "polymerizing" should be a mistake of "laminating".* Therefore, it is able to realize a sensor having different detection functions at low cost. According to this, it enables reduction of production cost of seating sensor and proximity sensor.

[0015]

[Form of embodiment of the invention]

Desirable forms of embodiment of this invention are described below by referring to attached illustrations. Figure 1 is an illustration showing a seating detection system concerning an embodiment example of this invention and a car seat wherein it is installed. The seat 1 is composed with a seating bottom 2, seating back 3 and head rest 4. A covering 5 of such as cloth or leather is formed on the surface of the seating bottom 2 and a sheet shape seating sensor 6 is buried immediately beneath the covering 5. Further, a proximity sensor 7 comprising a pair of electrodes 7a and 7b is buried inside of the seat bottom 2. Where, these seating sensor 6 and the proximity sensor 7 may be located any place in the seating bottom as long as they are in positions where they can securely detect. Further, the proximity sensor 7 may be located in the seat back 3.

[0016] Figure 2 is an exploded oblique view drawing of a seating sensor being used for the same system and being partially cut out. The seating sensor 6 comprises with a membrane switch and it is composed by polymerizing* a pair of flexible sheet 11 and 12 comprising such as insulating film like polyester film with an insulation spacer 13. **Translator's note: This "polymerizing" may be a mistake of "laminating".* Electro conductive patterns 14 and 15 comprising a conductive materials such as silver paste is respectively formed on

the opposing surface 11a and 12a of the pair of flexible sheet 11 and 12. The upper conductive pattern 14 in the drawing in this example is composed with land sections 14a which are formed at positions corresponding to contact point sections 16 respectively, and lead sections 14b which commonly connect these land sections 14a to positive side power source terminal, for example. In the drawing, the conductive pattern 15 in bottom side in this example is composed with land sections 15a which is respectively formed at corresponding positions to the contact point sections 16 and lead sections 15b which individually lead electric current which runs each land section 15a to a detection circuit 51 (refer to Figure 1). At the positions in insulation spacer 13 which correspond to the contact point sections 16 opening sections 17 are formed which have just sufficient opening diameter to allow the land sections 14a and 15a well contact each other, and it is in a structure that top and bottom land sections 14a and 15a will contact through this opening sections 17 when load is applied on the seat bottom 2.

[0017] On the other hand, the proximity sensor 7 comprises a pair of electrodes 7a and 7b as described above, and a specific capacitance value is observed when human body or child sheet (plastics) does not exist near the electrodes 7a and 7b as shown in Figure 3(a). However as shown in (b) of the same illustration, when a human body 54 or a child sheet 55 exists near the electrodes 7a and 7b (between electrodes 7a and 7b), shunting current is generated and it reduces apparent capacity of the electrode 7a and 7b to be less than the case of (a) of the same drawing. This capacitance change is detected with the detection circuit 53 (refer to Figure 1). Further, because level of change of detected capacitance are different between the case when a human body 54 exists near the electrodes 7a and 7b and the case when a child sheet 55 exists, therefore, the detection circuit 53 detects such as existence of a

passenger on the seat bottom 2 or whether it is human body or child sheet 55 even when there is an existence of a passenger, by these change of capacity. Figure 4 is a circuit schematic showing the same proximity sensor and its detection circuit. The oscillation circuit 61 supplies oscillated signal of specific frequency to the electrode 7a. The oscillated signal from the electrode 7a is received by the electrode 7b. This reception signal is amplified with an amplifier wherein the capacitance 63 is connected to a negative feedback, then converted into analog to digital with a A/D converter 64 to be sent to the CPU 52. When the capacitance between the electrodes 7a and 7b is C, capacitance being connected to the feedback circuit is C_r , and input voltage is V_{in} , the output voltage V_{out} is obtained by following equation of Equation 1, therefore, the output voltage V_{out} will increase as human body 54 or child sheet 55 gets closer the electrodes 7a and 7b.

[0018]

[Equation 1] $V_{out} = (C_r/C)V_{in}$

[0019] As shown in Figure 1 and Figure 5, the electric current which runs through each of contact points 16 of the seating sensor 6 is introduced into the detection circuit 51, and ON/OFF of each contact point 16 is detected there and converted into a digital data which shows NO/OFF pattern. Also, the capacitance change being detected with the proximity sensor 7 is converted into digital data corresponding to the output voltage V_{out} at the detection circuit 53. The CPU 52 that comprises the seating distinguishing means as shown in Figure 1 distinguishes such as existence of seating on the seat bottom 2, that object and seating position as shown in Figure 6, based on the digital data from these detection circuits 51 and 53. For example, the detection circuit 53 outputs the seating of a human body 54 based on the capacitance change from the proximity sensor 7 and when the detection circuit 51 outputs that the pattern is in wide range and concentrated in front based on the ON output pattern of the

seating sensor 6, the CPU distinguishes that an adult is seating on front side on the seat bottom 2. Result of the distinction from the CPU 52 is entered into an airbag controlling circuit 56 and this airbag controlling circuit determines such as explosion/non-explosion and explosion power of air bag based on the distinction result from the CPU 52 and such as detection signal from such as an impact sensor. According to this, when the detection circuit 53 detects seating of a child sheet 55, for example, the CPU 52 outputs to the airbag control circuit 56 that it is seating of a child sheet 55 regardless such as its seating position, which enables a control such as the airbag control circuit which receives this will not conduct explosion of an air bag. With this seating detection system, distinction of human body 54 or child sheet 55 is done by a proximity sensor 7 and distinction of such as seating condition is done by a seating sensor 6, therefore, it enables the distinction of child sheet which has been difficult only with the seating sensor alone, and it only requires minimum installation of proximity sensor together, thus it is able to suppress cost of seating detection system which is able to distinguish child sheet.

[0020] Although the seating sensor 6 and the proximity sensor 7 are separately installed in the seat bottom 2 in this example, both may be unified and installed. Figure 7 is an exploded oblique view drawing with partial cutout showing a seating sensor being formed with a proximity sensor. Where, duplicating explanation of parts which has been described is omitted. Electro conductive patterns 14 and 15 are formed on opposing surface 11a and 12a of a pair of flexible sheet 11 and 12, and a pair of electrode 7a and 7b are formed on upper flexible sheet 11 in the drawing separately from land section 14a and lead section 14 b of conductive pattern 14. Lead sections 8a and 8b are connected to these electrodes 7a and 7b, respectively, and capacitance change between the electrodes 7a and 7b is detected with a detection circuit 53

through the lead sections 8a and 8b. Further, these electrodes 7a and 7b may be formed on opposite surface 11b from the opposing surface 11a, or may be formed on any surface of the flexible sheet 12. Thus forming the seating sensor 6 and proximity sensor 7 in an identical form containing the membrane switch, reduction of production cost of seating detection system is enabled, and further, supply of a seating detection system which is able to distinguish child sheet at low cost is enabled.

[0021]

[Effect of the invention] As described above and according to this invention, it is able to easily distinguish between seating of human body and child sheet and able to distinguish such as seating condition of seating human body in detail and easily, because a seating sensor comprising membrane switches that detect load distribution pattern of load in the thickness direction are located in seat bottom, and a proximity sensor which detects proximity of dielectric body with capacitance change between a pair of electrodes is located in at least one side of seat bottom or seat back, and the means to distinguish seating distinguishes human body or child sheet and distinguishes such as existence of seating, seating position and seating object with the detection output of these sensors. Accordingly, it is able to realize a seating detection system having a function which is able to distinguish human body and child sheet at low cost. According to this, it exhibits an effect that it enables reduction of production cost of seating detection system. Further according to the hybrid sensor of this invention, it is able to detect seating human body and child sheet with one membrane switch and also enables the detection of such as seating condition of seating of human body, because a seating sensor which detects the load distribution pattern when load is applied to the thickness direction of flexible sheet and a proximity sensor which detects proximity of a dielectric

object with capacitance change between a pair of electrodes are formed within a membrane switch which is composed by polymerizing* insulation spacer wherein electro conductive patterns are formed on opposing surfaces of a pair of flexible sheets, a pair of electrodes are formed on at least one side of sheet, and openings for forming contact points at specific locations are formed. **Translator's note: This "polymerizing" should be a mistake of "laminating".* Therefore, it is able to realize a sensor having different detection functions at low cost. According to this, it exhibits an effect that it enables reduction of production cost of seating sensor and proximity sensor.

[Brief explanation of the drawings]

[Figure 1] An illustration showing a seating detection system concerning an embodiment example of this invention and a car seat wherein it is installed.

[Figure 2] An exploded oblique view drawing of a seating sensor being used for the same system and being partially cut out.

[Figure 3] An illustration for describing principle of the proximity sensor being used in the same system.

[Figure 4] A circuit schematic showing the same proximity sensor and its detection circuit.

[Figure 5] A circuit schematic showing detection system of seating sensor of the same system.

[Figure 6] A table showing the seating distinguishing pattern of the same system.

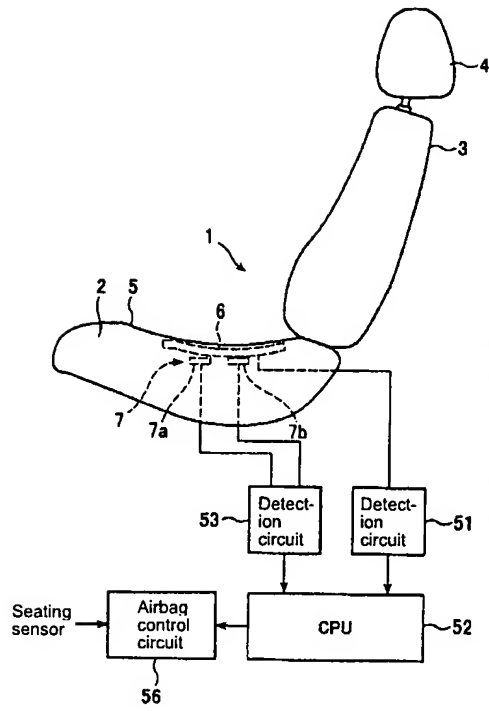
[Figure 7] An exploded oblique view drawing with partial cutout showing a seating sensor being formed with a proximity sensor.

[Figure 8] An oblique view drawing showing previous seating sensor with partial cutout.

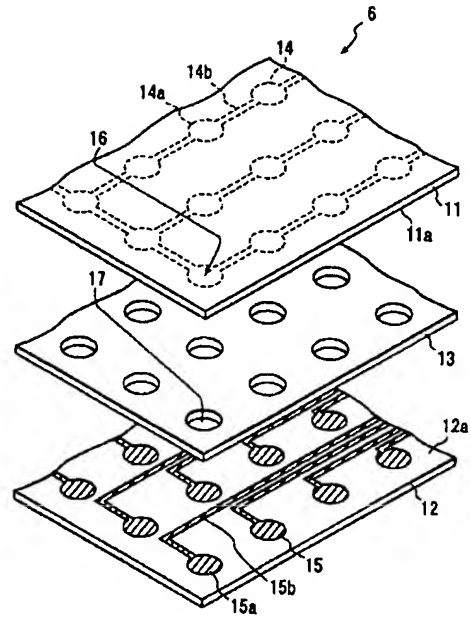
[Explanation of numbers]

1: seat, 2: seat bottom, 3: seat back, 4: head rest, 5: covering, 6: seating sensor, 7: proximity sensor, 51, 53: detection circuit, 52: CPU, 56: airbag control circuit.

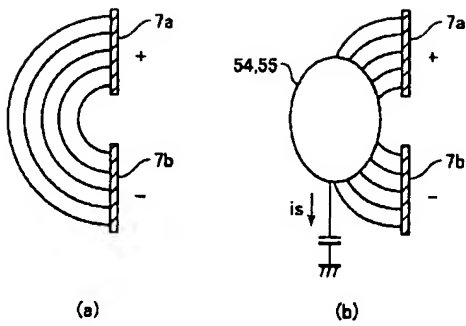
[Figure 1]



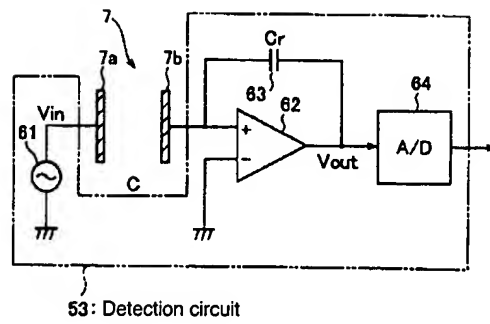
[Figure 2]



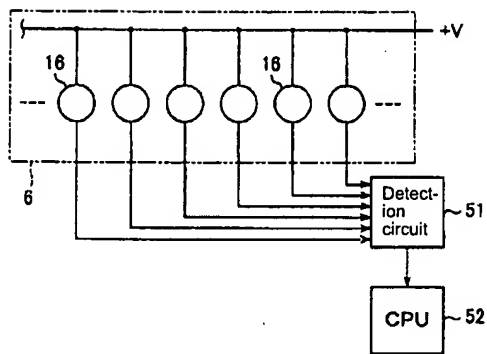
[Figure 3]



[Figure 4]



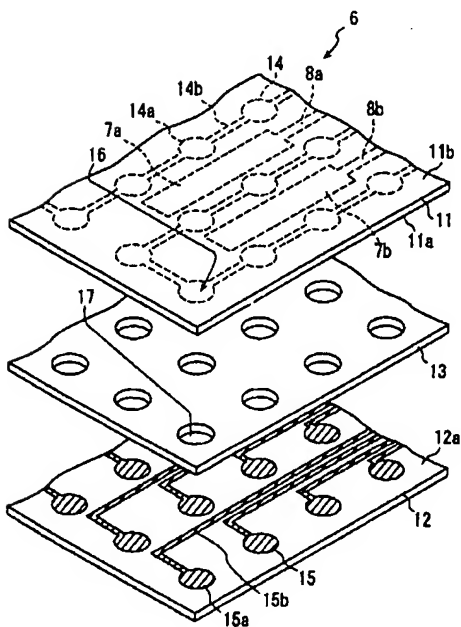
[Figure 5]



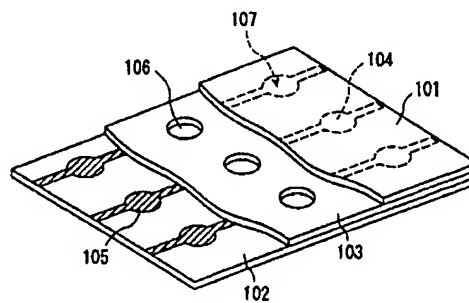
[Figure 6]

Proximity sensor output			Human body	Child sheet
Seating sensor output	Wide range	Front	Adult (toward front)	ON output pattern based on kinds
		Back	Adult (toward back)	
	Narrow range	Front	Child (toward front)	
		Back	Child (toward back)	

[Figure 7]



[Figure 8]



Continued from front page.

(51)Int.Cl. ⁷	ID Code	FI	Theme code (reference)
H01H 36/00		H01H 36/00	V
//B60N 2/44		B60N 2/44	

F term (ref.)	2F051	AA01	AB06	AB07	BA08
	3B087	DE08			
	3D054	EE11	EE31		
	5G006	AA01	FB29	FB31	FD02 LG07
	5G046	AA01	AA03	AB01	AC22 AD02
		AD16	AD22	AE29	